

Nome e Cognome:

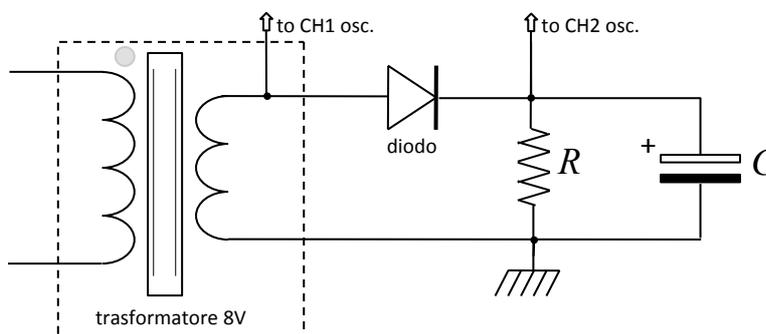
 LUN  MAR  GIO

Data:

11

### Raddrizzatore a semionda

Il circuito di figura è composto da un trasformatore da rete (secondario  $8 V_{\text{rms}}$  nominali) collegato a un diodo che funge da raddrizzatore a semionda, un resistore  $R$  che funge da carico, e un condensatore  $C$  che funge da “livellatore”. Si consiglia di usare  $R = 68 \text{ kohm}$  (nominali). Avete a disposizione sia condensatori elettrolitici che a carta/poliestere da scegliere a seconda del valore di capacità richiesto: notate che lo schema fa riferimento al condensatore elettrolitico che, essendo “polarizzato”, deve essere montato come richiesto.



1. Prima di collegare il condensatore osservate le forme d'onda in CH1 e CH2 osc.. Quindi collegate il condensatore (si consiglia inizialmente  $C = 0.47 \mu\text{F}$ ) e commentate brevemente nel riquadro come e perché si modifica la forma d'onda di CH2.

Commenti:

2. Misurate i valori massimo e minimo ( $V_{\text{MAX}}$  e  $V_{\text{MIN}}$ ) del segnale ai capi del condensatore, cioè su CH2, e l'intervallo temporale  $\Delta t = |t_{\text{MAX}} - t_{\text{MIN}}|$  tra di loro (per la fase di “scarica”). Misurate direttamente l'ampiezza del ripple  $\Delta V_{\text{ripple}} = V_{\text{MAX}} - V_{\text{MIN}}$ . Usate due diversi valori per  $C$ , come in tabella, e misurate  $R$ . Fate attenzione nello scegliere adeguatamente l'accoppiamento di ingresso dei canali dell'oscilloscopio per le diverse misure e ricordate che fare una misura diretta non significa calcolare la differenza matematica  $V_{\text{MAX}} - V_{\text{MIN}}$ .

$R =$		[kohm] (misurato)		
$C$ (nominale)	$V_{\text{MAX}}$ [ ]	$V_{\text{MIN}}$ [ ]	$\Delta t$ [ ]	$\Delta V_{\text{ripple}}$ [ ]
0.47 $\mu\text{F}$ (carta/poli.)				
47 $\mu\text{F}$ (elettrolitico)				

3. Determinate l'espressione che lega  $V_{\text{MAX}}$ ,  $V_{\text{MIN}}$  e  $\Delta t$  al tempo di scarica  $\tau$  del condensatore e la sua approssimazione per  $V_{\text{MAX}} - V_{\text{MIN}} \ll V_{\text{MIN}}$ ; scrivete inoltre la (semplice e approssimata!) espressione per il valore atteso  $\tau_{\text{att}}$ .

Espressione “generale”	Approssimazione	Espressione
$\tau =$	$\tau \sim$	$\tau_{\text{att}} =$

4. Valutate  $\tau$  per i due diversi valori di  $C$  e confrontatene il valore con quanto atteso (vi raccomando di curare la propagazione degli errori!).

$C$ (nom.)	$\tau$ [ ]	$\tau_{\text{att}}$ [ ]
0.47 $\mu\text{F}$		
47 $\mu\text{F}$		

## Moltiplicatore di tensione (di Cockroft-Walton)

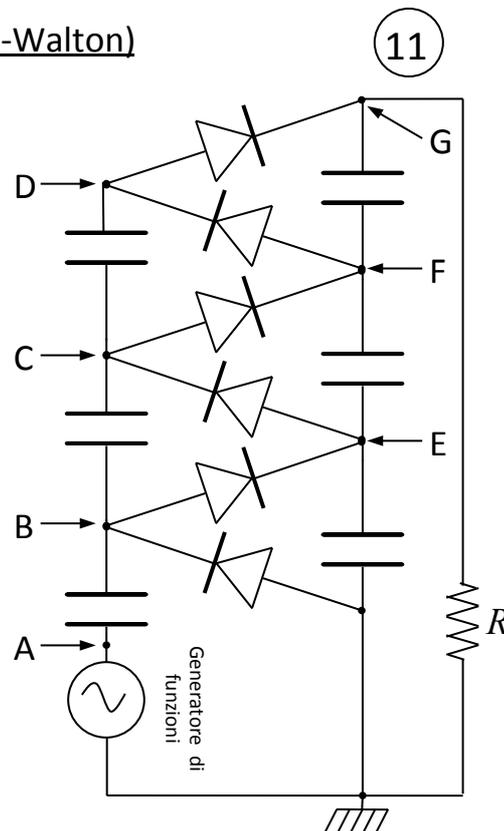
11

Il circuito di figura rappresenta un moltiplicatore di tensione di Cockroft-Walton che trovate pre-assemblato (diodi e condensatori sono tutti identici fra loro, questi ultimi hanno valore nominale  $C = 1 \mu\text{F}$ ). Il circuito va alimentato con il generatore di funzioni (onda sinusoidale alternata con  $f$  qualche centinaio di Hz e ampiezza compresa tra 4 e 8  $V_{pp}$ ).

1. Inizialmente non collegate alcuna resistenza  $R$  (il carico è eventualmente dato dalla sola resistenza interna dell'oscilloscopio) e osservate i segnali nei nodi A-D, che devono risultare oscillanti, e nei nodi E-G, che devono risultare quasi continui (con un piccolissimo ripple). Per i primi riportate in tabella la misura dei valori di picco minimo e massimo (con segno!), per i secondi i valori continui (includete l'eventuale ripple nell'incertezza). Dovete riportare misure di potenziali riferiti a terra: occhio all'accoppiamento!

Nodo	$V_{PEAK, MIN}$ [ ]	$V_{PEAK, MAX}$ [ ]
A		
B		
C		
D		

Nodo	$V$ [ ]
E	
F	
G	



2. Collegate ora una resistenza di carico  $R$  (inizialmente  $R = 3.3 \text{ Mohm}$ , quindi  $R = 680 \text{ kohm}$ ) e osservate solamente i segnali ai nodi A e G, impostando diverse frequenze  $f$  del generatore come indicato in tabella (è sufficiente usare valori simili a quelli di tabella!). Per il nodo A riportate la misura dell'ampiezza picco-picco del segnale  $V_{ppA}$ , per il nodo G quella del valore medio del potenziale riferito a terra  $V_G$ , includendo eventualmente nell'incertezza il ripple, ed eseguite anche una misura diretta del ripple stesso,  $\Delta V_{G,ripple}$  (occhio all'accoppiamento!). Commentate brevemente i risultati ottenuti, in particolare l'andamento del ripple con frequenza e resistenza di carico.

$f$ [Hz]	$R = 3.3 \text{ Mohm}$ (nominali)			$R = 680 \text{ kohm}$ (nominali)		
	$V_{ppA}$ [ ]	$V_G$ [ ]	$\Delta V_{G,ripple}$ [ ]	$V_{ppA}$ [ ]	$V_G$ [ ]	$\Delta V_{G,ripple}$ [ ]
~200						
~500						
~1000						

Commenti:

3. Stimate infine il “tempo di reazione” del circuito: a questo scopo abbassate fulmineamente a zero la manopola dell'ampiezza di uscita del generatore e valutate il tempo  $\tau$  necessario affinché il segnale al nodo G si abbassi a  $1/e \sim 1/3$  del suo livello massimo (stazionario). La stima va eseguita con l'oscilloscopio! Cercate anche di determinare il corrispondente valore atteso e confrontatelo con la stima.

$R$	$\tau$ [ ]
3.3 Mohm	
680 kohm	